

будет способствовать приведению качества образования на требуемый, не обязательно максимальный уровень.

Если УМК «заморозили», отказались от изменения его содержания, то сопровождение УМК будет отсутствовать. Тогда УМК не развивается, а значит и не сопровождается. Мы имеем разовое (импульсное) воздействие на интеллект преподавателя. Какая-либо обратная связь на УМК отсутствует. При смене преподавателя данной дисциплины или при передаче этого УМК на другие кафедры высока вероятность того, что «застывший» материал комплекса не будет использоваться. Такой комплекс на качество образования уже влиять не может.

Обратная связь позволяет установить характеристику объекта на требуемую величину. Например, можно пожелать, чтобы УМК поднял уровень подготовки студентов в два раза. В зависимости от начальных знаний студента объем усвоенного материала, взятого из УМК, будет разным.

Разнонаправленная модификация УМК позволяет организовать итоговую аттестацию по данной дисциплине отличным от настоящего времени способом. Высокая оценка проставляется за хорошее знание сложных вопросов. Знания оцениваются удовлетворительно, если студент показал отличное знание простых вопросов. Темы различной степени сложности раскрываются в УМК как в полном, так и в упрощенном виде.

Фаткуллин С.М., Фризен В.Э.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ИНДУКЦИОННОЙ ТИГЕЛЬНОЙ ПЕЧИ

vfriзен@yandex.ru

ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ имени первого Президента России

Б.Н.Ельцина"

г. Екатеринбург

В данной статье предлагается одномерная динамическая модель индукционной тигельной печи (ИТП). Модель реализована в пакете MATLAB 7.0.1/ SIMULINK. Представлены ее основные блоки и описывается их работа, обсуждаются дальнейшие перспективы развития и совершенствования модели.

The paper consider one-dimensional dynamical model of induction crucible furnace (ICF). The model create in MATLAB 7.0.1/SIMULINK packet.

При проектировании и анализе работы электротермических установок и, в частности, индукционных тигельных печей (ИТП) представляет определенный интерес задача определения распределения температур в различных зонах установки в динамике. В ИТП процесс нагрева и плавки носит достаточно сложный характер, так как сам режим плавки зависит как от физических свойств, так и структуры материала, который в данный момент находится в печи. Кроме того, интерес представляет динамика

тепловых процессов в печи при паузах в работе после слива металла и во время завалки новой порции холодной шихты.

Поставленным задачам в некоторой мере отвечает одномерная динамическая модель, использующая метод тепловых схем замещения. При построении данной модели использовался метод эквивалентных тепловых схем, как наименее требовательный к вычислительным ресурсам по сравнению с другими методиками. Одномерная динамическая модель ИТП создана в пакете MATLAB 7.0.1/SIMULINK. Данная модель содержит следующие блоки: задания данных, тепловой модели, расчета масс, электрического расчета параметров ИТП и блок источника питания.

Блок задания данных реализован посредством m-файла при этом задаются: параметры огнеупорных, теплоизоляционных материалов, бетонной плиты, параметры загружаемой шихты, размеры тигля, параметры и размеры индуктора, напряжение, подаваемое на инвертор и частота индуктора, количество довалок и масса начальной загрузки.

Блок теплового расчета реализован посредством схем, построенных в SIMULINK на основе 15 нелинейных дифференциальных уравнений с членами вида:

$$C_i \left(\frac{t_i + t_{i+1}}{2} \right) \cdot m_i \cdot \frac{dt_i}{d\tau} = -(G_i + G_{i+1}) \cdot t_i + G_i \cdot t_{i-1} + G_{i+1} \cdot t_{i+1},$$

где C_i - теплоемкость материала;

m_i - масса материала;

t_i - температура узла;

G_i - тепловая проводимость.

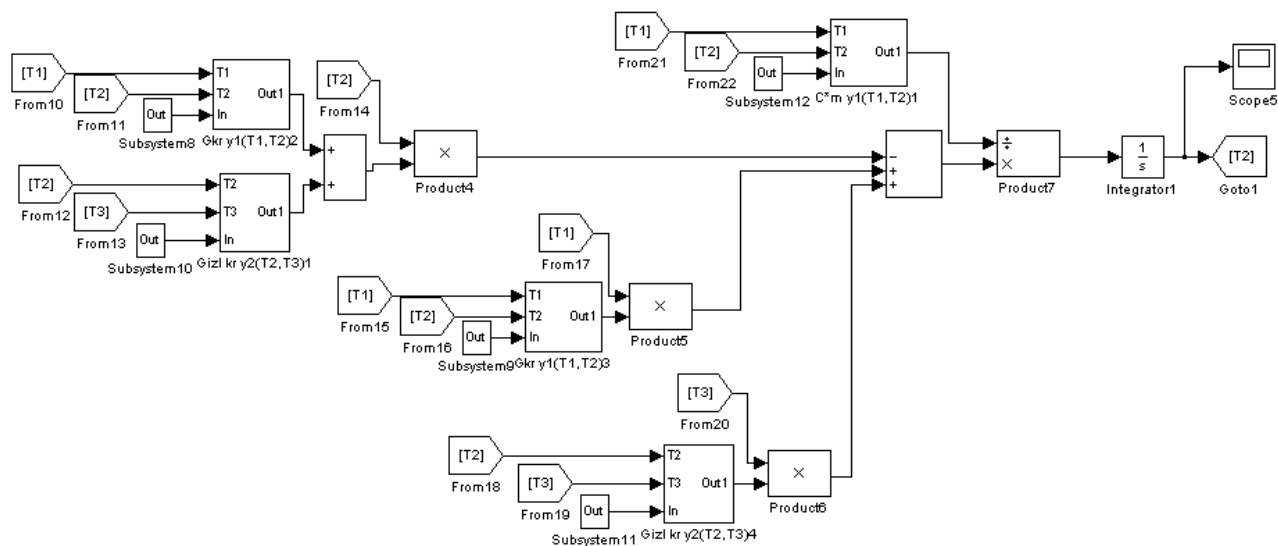


Рис.1. Пример реализации уравнения для узла T2

Поскольку загрузка печи в различные моменты времени находится как в твердом, так и жидком состояниях, процесс плавки был разбит на 3 этапа:

1. нагрев шихты до температуры плавления материала загрузки, который характеризуется линейным ростом значений коэффициентов теплопроводности и теплоемкости с ростом температуры;
2. заполнение тигля квазитвердой массой (твердые куски, находящиеся в стадии плавления, плавают в металле);
3. образование расплава во всем объеме тигля.

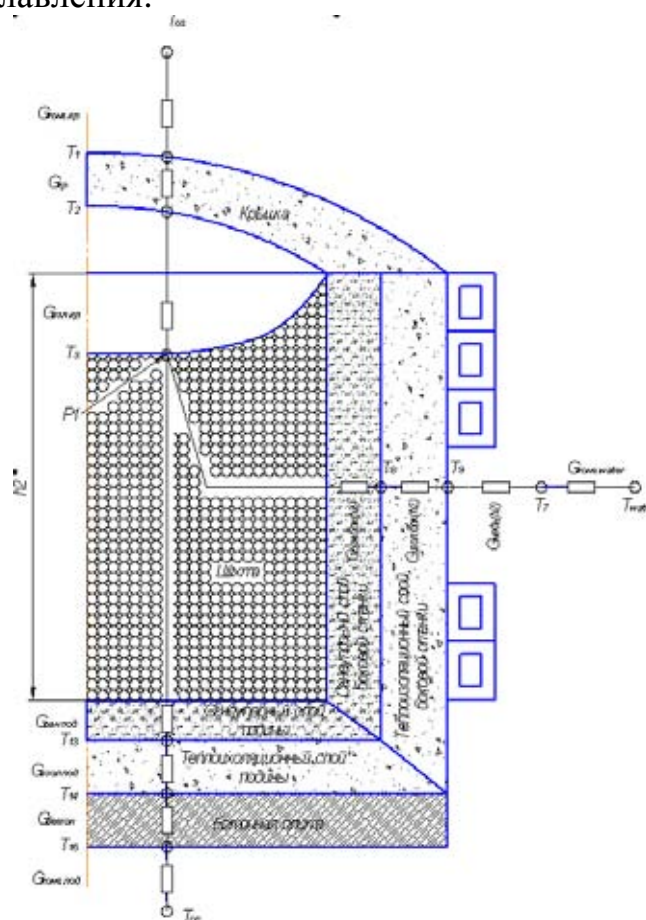
На первом этапе плавки в тигель загружается шихта с определенной массой, рис. 2а (уровень металла приблизительно равен высоте тигля, что является наиболее часто применяемым вариантом при загрузке реальной тигельной печи). Мощность P_1 от индуктора подводится к узлу ТЗ. Происходит ее нагрев и расплавление. При расплавлении металла образуется вторая тепловая ветвь, обусловленная проседанием уровня металла при расплавлении, чему соответствует рис. 2б. Также вышеупомянутая вторая ветвь может образоваться, если уровень изначально загруженного металла будет меньше, чем высота тигля. Время расплавления определяется, как:

$$t_{\text{распл}} = \frac{\lambda \cdot m_i \cdot 4187}{P_i},$$

где λ – скрытая теплота плавления загруженной шихты;

m_i – масса расплавляемой шихты;

P_i – суммарная мощность, подводимая к шихте в момент достижения ею температуры расплавления.



На третьем этапе плавки (рис. 2в), изначально загруженный металл находится в расплавленном состоянии, производится завалка новой порции шихты. Выделение мощности теперь происходит не только в узле ТЗ, но и в Т10. Так же, как и в случае основного металла, учитывается время расплавления довалки по формуле, приведенной выше. После расплавления загруженной шихты происходит следующая завалка шихты, пока не отработается заданное количество довалок.

Блок расчета масс необходим для расчета масс довалок. В данной модели режим довалки реализован следующим образом – в исходных данных задается масса начальной завалки и количество довалок, необходимых для рассматриваемого процесса. Далее, за счет известных размеров тигля и плотности довалок вычисляется максимально возможная масса в тигле, откуда и находится масса одной довалки. Кроме того, в этом блоке происходит добавление массы довалки после расплавления к массе основного расплавленного металла.

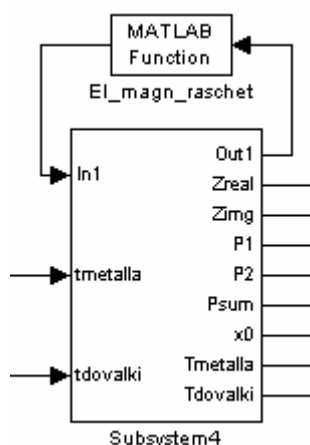


Рис. 3. Реализация электрического расчета в модели

Блок электрического расчета параметров ИТП представлен m-файлом, в котором реализуется классический метод расчета печи по Т-образной схеме замещения [2]. Входными данными являются ток и частота на выходе инвертора, температура и масса основного металла, температура и масса довалки, параметры индуктора и тигля. Выходными параметрами являются: мощности, передаваемые в основной металл и довалку от индуктора, сопротивление индуктора, уровни основного металла и довалки в тигле, вспомогательные флаги, позволяющие реализовать режим довалки. Питание обмотки индуктора реализовано как однофазное. При расчете учитывается изменение магнитной проницаемости металла в зависимости от температуры, а также соотношение уровней расплавленного металла и довалки.

Блок источника питания представлен m-файлом, в котором реализовано вычисление тока и частоты индуктора. В связи с определенными трудностями описания работы инвертора как динамического звена (постоянная времени теплового процесса во много раз больше постоянной времени источника), было принято решение использовать его статическую

модель. В модели в качестве инвертора используется параллельный резонансный инвертор тока на IGBT транзисторах. В ходе процесса плавки сильно меняются значения активного и реактивного сопротивлений индуктора, а следовательно и нагрузочного контура инвертора и, как следствие, частота. В настоящее время модель инвертора работает с допущением, что поддерживается резонансная частота (заданная в исходных данных) за счет подбора емкости, полностью компенсирующей реактивный ток индуктора. Это решение нечасто реализуется на практике в связи с тяжелыми условиями работы коммутирующего устройства, подключающего и отключающего емкости, но достаточно просто реализуется в существующей модели. В дальнейшем планируется учет изменения частоты в ходе плавки.

1. Плавильные комплексы на основе индукционных тигельных печей и их математическое моделирование: учебное пособие / В.И. Лузгин, С.Ф. Сарапулов, Ф.Н. Сарапулов, Б.А. Сокунов, Д.Н. Томашевский, В.Э. Фризен, И.В. Черных, В.В. Шипицин. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. 464 с.
2. Установки индукционного нагрева: учебное пособие для вузов / А.Е. Слухоцкий, В.С. Немков, Н.А. Павлов, А.В. Бамунэр; под ред. А.Е. Слухоцкого. Л.: Энергоиздат. Ленинград. отд-ние, 1981. 328 с.

Федоров А.В., Новикова А.А.

**ДЕЛОВЫЕ ИНТЕРНЕТ-ИГРЫ МЕДИАОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ХАРАКТЕРА**

tina5@rambler.ru

Ассоциация кинообразования и медиапедагогики России

г. Москва

Написано при поддержке гранта аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» (2006-2008) Министерства образования и науки Российской Федерации. Проект РНП.21.3.491 - «Развитие критического мышления и медиакомпетентности студентов педагогического вуза в рамках специализации «Медиаобразование». Научный руководитель проекта – доктор педагогических наук, профессор А.В.Федоров.

В настоящее время уже существует поколение школьников и студентов, для которых более привычным является восприятие аудиовизуальной информации, нежели печатной, недаром в англоязычной литературе его называют Generation Dot Com. И приходится признать, что эту ситуацию нельзя повернуть вспять: телевидение, видео, компьютер, Интернет и другие телекоммуникационные сети неумолимо изменяют аудиторию, постепенно превращая «читателей» в большей мере в «зрителей». Знания того, как функционируют медиа, как мы